

Vorrichtung und Verfahren zur Erfassung eines momentanen Abstandes eines Kraftfahrzeugs von einem Hindernis

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung eines momentanen Abstandes eines Kraftfahrzeugs von einem Hindernis gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und außerdem ein zugehöriges Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Vorrichtungen der gattungsgemäßen Art sind z.B. unter der Bezeichnung „Parktronic“ für die Anmelderin bekannt. Mit Hilfe einer solchen Vorrichtung kann dem Fahrer des Fahrzeugs das Rangieren in unübersichtlichen und beengten Verkehrsverhältnissen, insbesondere das Einparken, erleichtert werden, indem dieser vor Hindernissen gewarnt wird, die in seiner Fahrtrichtung liegen und deren Entfernung vom Fahrzeug kleiner als ein vorgegebener Grenzabstand ist. Solche Hindernisse können zum Beispiel herumliegende Gegenstände oder auch bewegte Hindernisse, wie andere Verkehrsteilnehmer sein.

Aus der DE 198 47 013 A1 ist ein Einparkhilfesystem für ein Fahrzeug bekannt, welches eine Messeinrichtung zum Messen des momentanen Abstands des Fahrzeugs von einem Hindernis, eine Auswerteeinrichtung und einen Warnsignalgeber umfasst. Die Auswerteeinrichtung vergleicht ein von der Messeinrichtung ausgegebenes Abstandssignal mit einem Abstandsgrenzwert, wobei der Warnsignalgeber ein für einen Fahrer des Fahrzeugs wahrnehmbares Warnsignal erzeugt, solange das Abstandssignal den Abstandsgrenzwert überschreitet. Die Auswerteeinrichtung legt dabei den Abstandsgrenzwert gemäß einer vorgegebenen

Funktion des Bewegungszustandes des Fahrzeugs dynamisch fest. Damit verschafft sie dem Fahrer auch bei höherer Geschwindigkeit die Reaktionszeit, die notwendig ist, um das Fahrzeug zuverlässig vor dem Hindernis zum Stehen zu bringen.

Aus der DE 199 01 847 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung von Objekten, insbesondere als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, bekannt. Die Vorrichtung umfasst eine Anzahl von Abstandssensoren, mindestens einen die Abstandssensoren ansteuernden Microcontroller und eine Ausgabeeinheit, wobei die Abstandssensoren mit einer zeitlich veränderlichen Kennung durch den Microcontroller beaufschlagbar sind. Durch die Beaufschlagung der Abstandssensoren mit dieser zeitlich veränderlichen Kennung ist es möglich, zuverlässig die empfangenen Signale eindeutig den Quellen zuzuordnen. Dadurch ist die Gefahr einer Beeinträchtigung der Abstandsmessung z.B. durch gesendete Signale von Abstandssensoren anderer Fahrzeuge reduziert.

Aus der WO 98/20364 ist ein Verfahren zur Abstandsmessung von Hindernissen aus einem Fahrzeug mit Hilfe eines Echoverfahrens, vorzugsweise eines Ultraschall-Verfahrens, bekannt, bei dem das Sendesignal von dem angestrahlten Objekt in Form eines Echos zum Fahrzeug zurückgeworfen wird und in dem Fahrzeug während eines zeitlichen Hörfensters in Abhängigkeit von einem Schwellenwert des Empfängers ein Warnsignal ausgelöst. Dabei hängt die zeitliche Lage und/oder die Dauer des Sendesignals und/oder der zeitliche Verlauf des Schwellenwertes während des Hörfensters von den Daten des Fahrzeugs ab. Sind beispielsweise die Vorderräder des Fahrzeugs um einen bestimmten Winkel eingeschlagen, so ist es nicht notwendig, im Fernbereich auf der Seite des Fahrzeugs zu messen, welche diesen Fernbereich auf Grund der Winkelstellung der Räder nicht erreichen wird. In diesem Fall kann das Hörfenster früher enden. Generell können aber auch andere fahrdynamische Daten des Fahrzeugs zur Änderung der Messparameter der Abstandsmessung herangezogen werden. Das beschriebene Verfahren

ist speziell zum Ausblenden unerwünschter Echos im unmittelbaren Nahbereich des Kraftfahrzeugs konzipiert. Hierfür können bspw. die Empfindlichkeit eines elektroakustischen Wandlers an die Fahrbahnoberfläche oder an Anbauteile des Kraftfahrzeugs, wie eine Anhängerkupplung angepasst werden.

Aus der WO 99/32318 ist ein Regelsystem für Geschwindigkeit und Abstand bei Fahrspurwechsel eines Kraftfahrzeuges bekannt. Bei einem abstandsbezogenen Fahrgeschwindigkeitsregelsystem für Kraftfahrzeuge mit einem elektronischen Steuergerät erfasst das elektronische Steuergerät mindestens ein Signal zur Erkennung eines Fahrspurwechsels oder eines Fahrspurwechselwunsches von der momentanen Fahrspur auf eine Zielfahrspur und mindestens ein Signal zur Schätzung der mittleren Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf der Zielfahrspur. Das Steuergerät gibt im Falle eines Fahrspurwechsels oder Fahrspurwechselwunsches die Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder den Abstand zu auf der momentanen Fahrspur vorausfahrenden Fahrzeug entsprechend dieser mittleren Geschwindigkeit vor.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für eine Vorrichtung eingangs erwähnter Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche insbesondere den Komfort der Vorrichtung und somit deren Akzeptanz verbessert, um dadurch die Fahrsicherheit zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst, vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Steuereinheit einer Vorrichtung zur Erfassung eines momentanen Abstandes eines Kraftfahrzeuges von einem Hindernis so auszubilden, dass diese einen vom Fahrzeug zukünftig durchfahrenden Fahrschlauch anhand dynamischer Fahrzeugdaten berechnen kann und zudem in der Lage ist, relevante Hindernisse, welche innerhalb des Fahrschlauches liegen, und nicht relevante Hin-

dernisse, welche außerhalb des Fahrschlauches liegen, zu unterscheiden.

Herkömmliche Abstandssensoren erfassen alle in deren jeweiligem Erfassungsbereich liegende Hindernisse, unabhängig davon, ob diese auf Grund der Fahrtrichtung für das Kraftfahrzeug ein relevantes oder ein nicht relevantes Hindernis darstellen. Die Erfindung sieht deshalb vor, nur Objekte bzw. Hindernisse innerhalb des Fahrschlauches, d.h. innerhalb des für das Kraftfahrzeug relevanten Bereiches, als drohendes Kollisionsobjekt zu registrieren.

Die Berechnung des Fahrschlauches erfolgt an Hand statischer, in der Steuereinheit hinterlegter Daten, beispielsweise einer Fahrzeugkontur, und dynamischer Fahrzeugdaten, beispielsweise der Fahrtrichtung, der Fahrzeuggeschwindigkeit oder des Lenkwinkels, und gewährleistet somit eine klare Grenzziehung zwischen relevanten Objekten bzw. Hindernissen innerhalb des Fahrschlauches und nicht relevanten Objekten bzw. Hindernissen, welche außerhalb des Fahrschlauches liegen und deshalb vom Kraftfahrzeug nicht erreicht werden können, bzw. dieses nicht beeinträchtigen können.

Dies stellt im Vergleich zu bisher bekannten Systemen zur Abstandserfassung zwischen Kraftfahrzeugen und einem in Fahrtrichtung davor gelegenen Hindernis eine deutliche Verbesserung der Erkennungsgenauigkeit und damit eine Erhöhung der Fahrsicherheit dar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, von der Steuereinheit die Reichweite der Abstandssensoren, welche jeweils einen variierbaren Erfassungsbereich aufweisen, auf den Fahrschlauch zu beschränken. Die Steuereinheit ist dabei zur Anpassung der Reichweite der Erfassungsbereiche der Abstandssensoren an seitliche Grenzen des Fahrschlauchs ausgebildet. Zusätzlich oder alternativ können außerhalb des Fahrschlauches detektierte Objekte als nicht relevante Objek-

te bzw. Hindernisse eingestuft und ausgeblendet werden. Dies bietet grundsätzlich die Möglichkeit die Unterscheidung der relevanten von den nicht relevanten Hindernissen auf zweierlei Arten durchzuführen, welche jede für sich oder in Kombination anwendbar sind und dadurch die Funktionssicherheit des Systems erhöhen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass diejenigen Abstandssensoren, deren Erfassungsbereich vollständig im Fahrschlauch liegt, so von der Steuereinheit angesteuert werden, dass sie mit maximaler Reichweite arbeiten. Dies bietet den Vorteil, dass die Abstandssensoren im für das Fahrzeug relevanten Bereich gelegene Hindernisse frühzeitig erkennen. Die möglichst frühzeitige Erkennung vermindert eine Kollisionsgefahr zwischen dem Fahrzeug und dem relevanten Objekt und trägt somit wesentlich zur Erhöhung der Fahrsicherheit bei.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Lösung kann die Steuereinheit mit einer Bremseinrichtung des Kraftfahrzeugs verbunden sein und zum automatischen Abbremsen des Kraftfahrzeugs ausgebildet sein. Detektiert ein Sensor ein im Fahrschlauch gelegenes und damit relevantes Hindernis, so meldet er dies an die Steuereinheit, welche das Kraftfahrzeug automatisch abbremst und dadurch eine Kollisionsgefahr vermindert. Die dabei aufgebrauchte Bremskraft mit der das Fahrzeug abgebremst wird, kann dabei von der Steuereinheit beispielsweise in Abhängigkeit der Reichweite der Abstandssensoren, der Fahrtgeschwindigkeit oder der Lage des Hindernisses im Fahrschlauch abhängig sein und somit einen individuell, auf die jeweilige Situation abgestimmten, Bremsvorgang ermöglichen.

Zweckmäßig können die Abstandssensoren als Ultraschallsensoren ausgebildet sein. Ultraschallsensoren sind im Kraftfahrzeugbau langjährig erprobte und robuste Bauteile, welche preisgünstig herzustellen sind und individuell an unter-



schiedlichste Anforderungen anpassbar sind. Generell sind aber auch andere auf elektromagnetischen Wellen oder Schallwellen basierende Sensoren, beispielsweise Radarsensoren, denkbar.

Des Weiteren können die Abstandssensoren an einer Fahrzeugfront und/oder an einem Fahrzeugheck angeordnet werden. Hierdurch ist es möglich, den zukünftig zu durchfahrenden Fahrschlauch sowohl bei einer Vorwärtsfahrt als auch bei einer Rückwärtsfahrt zu berechnen und die Erfassungsbereiche der Sensoren einem jeweiligen Fahrschlauch, welcher in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug gelegen ist, anzupassen. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass lediglich die in Fahrtrichtung vorne am Kraftfahrzeug gelegenen Abstandssensoren aktiviert werden, wogegen die in Fahrtrichtung am Kraftfahrzeug hinten gelegenen Abstandssensoren inaktiv sind.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus den zugehörigen Figurenbeschreibungen anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in den nachfolgenden Beschreibungen näher erläutert, wobei sich Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1        ein Kraftfahrzeug mit Abstandssensoren mit maximalen Erfassungsbereichen,
- Fig. 2        eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch mit angepassten Erfassungsbereichen bei Geradeausfahrt,
- Fig. 3        eine Darstellung wie in Fig. 2, jedoch bei einer Kurvenfahrt.

Entsprechend Fig. 1 weist eine Vorrichtung 15 mehrere Abstandssensoren 1 bis 6 auf, welche in Fahrtrichtung 14 gelegen vorne an einem Kraftfahrzeug 7 angeordnet sind. Die Vorrichtung 15 ist zur Erfassung eines momentanen Abstandes A zwischen dem Kraftfahrzeug 7 und einem Hindernis 8 ausgebildet. Die Anzahl der in Fig. 1 dargestellten Abstandssensoren 1 bis 6 ist dabei variabel. Zudem ist denkbar, dass zusätzlich zu den Abstandssensoren 1 bis 6 weitere nicht dargestellte Abstandssensoren in Fahrtrichtung 14 hinten gelegen am Kraftfahrzeug 7 angeordnet sind. Die Abstandssensoren 1 bis 6 senden jeweils eine Strahlungskeule aus, welche einen variierbaren Erfassungsbereich 9 erfasst. Die maximale Ausdehnung des Erfassungsbereichs 9 wird dabei durch eine Reichweite  $R_{\max}$  gekennzeichnet. Sämtliche Abstandssensoren 1 bis 6 sind über nicht näher bezeichnete Verbindungsleitungen mit einer Steuereinheit 10 verbunden, welche in der Lage ist, die Reichweite R der einzelnen Erfassungsbereiche 9 unabhängig voneinander zu steuern bzw. anzupassen.

Gemäß Fig. 1 weisen alle Erfassungsbereiche 9 der Abstandssensoren 1 bis 6 ihre maximale Reichweite  $R_{\max}$  auf und erfassen damit auch Seitenbereiche, welche das Kraftfahrzeug 7 auf Grund der Fahrtrichtung 14 nicht erreicht. Dies bedeutet, dass auch ein mögliches Hindernis 8, hier in Form eines Baumes, von dem Abstandssensor 1 erfasst wird, ohne dass dieser das Kraftfahrzeug 7 direkt behindert. Es handelt sich hierbei um ein sog. nicht relevantes Hindernis 8, da es nicht in ei-

nen möglichen Fahrbereich bzw. Fahrschlauch 11 (vgl. Fig. 2 und 3) des Kraftfahrzeugs 7 hineinragt.

Zur Unterscheidung zwischen relevanten Hindernissen 8', welche sich innerhalb des Fahrschlauchs 11 befinden, und eine unmittelbare Kollisionsgefahr für das sich bewegende Kraftfahrzeug 7 darstellen, und einem nicht relevanten Hindernis 8, welches sich außerhalb des Fahrschlauches 11 befindet, ist die Steuereinheit 10 zur Berechnung eines vom Kraftfahrzeug zukünftig durchfahrenen Fahrschlauches 11 anhand dynamischer Fahrzeugdaten, beispielsweise der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Fahrtrichtung 14, und statischer Fahrzeugdaten, beispielsweise einer konstruktiven Fahrzeugkontur, sowie zur Anpassung der Erfassungsbereiche 9 der Abstandssensoren 1 bis 6 an den berechneten Fahrschlauch 11 ausgebildet. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuereinheit 10, beispw. durch eine softwaretechnische Beschränkung, erfasste aber nicht relevante Hindernisse 8 ausblenden.

Die Unterscheidung zwischen relevanten Hindernissen 8', welche sich innerhalb des Fahrschlauchs 11 befinden und nicht relevanten Hindernissen 8 außerhalb des Fahrschlauches 11 ist somit prinzipiell auf zwei Arten möglich. Die beiden erwähnten Unterscheidungsmechanismen (Beschränkung der Erfassungsbereiche 9 der Abstandssensoren 1-6 auf seitliche Grenzen 12,13 des Fahrschlauches 11 und die softwaretechnische Ausblendung von Objekten außerhalb des Fahrschlauches 11) sind dabei jede für sich oder zusammen anwendbar.

Gemäß Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 15 in aktiviertem Zustand bei Geradeausfahrt des Kraftfahrzeugs 7 gezeigt. Die Steuereinheit 10 berechnet hierbei den vom Kraftfahrzeug 7 zukünftig durchfahrenen Fahrschlauch 11, der zwischen den beiden seitlichen Grenzen 12 und 13 in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug 7 liegt. Die Steuereinheit 10 steuert dabei die Reichweite R der Erfassungsbereiche 9 der einzelnen Abstandssensoren 1 bis 6 in Abhängigkeit der beiden



Grenzen 12 und 13, wobei die Abstandssensoren 3 und 4, deren Erfassungsbereiche 9 vollständig im Fahrschlauch 11 liegen, so von der Steuereinheit 10 angesteuert werden, dass sie mit maximaler Reichweite  $R_{\max}$  arbeiten, wogegen die Abstandssensoren 1,2 und 5,6 derart von der Steuereinheit 10 angesteuert werden, dass deren Erfassungsbereich 9' im wesentlichen innerhalb des Fahrschlauches 11 liegen und durch die seitlichen Grenzen 12 und 13 in ihrer Ausdehnung begrenzt sind.

Das dargestellte Hindernis 8, welches außerhalb des Fahrschlauches 11 liegt wird somit im Gegensatz zu Fig. 1 nicht vom Abstandssensor 1 erfasst. Alternativ ist wie oben erwähnt möglich, dass das außerhalb des Fahrschlauches 11 liegende Hindernis 8 zwar erfasst wird, von der Steuereinheit 10 jedoch als nicht relevantes Hindernis 8 eingestuft und ausgeblendet wird.

Entsprechend Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 15 ebenfalls in aktiviertem Zustand, jedoch bei einer Kurvenfahrt dargestellt. Hierbei weisen die beiden Abstandssensoren 2 und 3 ihre maximale Reichweite  $R_{\max}$  auf, wogegen die Abstandssensoren 1,4,5 und 6 in ihrer Reichweite  $R'$  beschränkt sind. Die Steuereinheit 10 berechnet hierbei an Hand der statischen und dynamischen Fahrzeugdaten, bei einer Kurvenfahrt, insbesondere an Hand des Lenkwinkels, den zukünftig vom Kraftfahrzeug 7 zu durchfahrenden Fahrschlauch 11 und passt die Reichweite  $R'$  an die seitlichen Grenzen 12 und 13 des Fahrschlauches 11 an. Das außerhalb des Fahrschlauches 11 liegende Objekt bzw. Hindernis 8 wird gemäß Fig. 3 von der reduzierten Reichweite  $R'$  des Abstandssensors 4 nicht erfasst bzw. registriert. Demgegenüber wird das relevante Hindernis 8', welches im zukünftig vom Fahrzeug 7 durchfahrenen Fahrschlauch 11 liegt vom Abstandssensor 2 erfasst. Sinngemäß gilt auch hier das für die zwei Unterscheidungsarten erläuterte.

Die Steuereinheit 10 ist dabei mit einer nicht dargestellten Bremseinrichtung des Kraftfahrzeugs 7 verbunden und bewirkt durch ein von der Steuereinheit 10 ausgesandtes Steuersignal ein automatisches Abbremsen des Kraftfahrzeugs 7. Durch das automatische Abbremsen wird eine Kollision des Kraftfahrzeugs 7 mit dem Hindernis 8' vermieden und dadurch die Fahrsicherheit erhöht.

Die Abstandssensoren 1 bis 6 können als Sensoren mit verschiedenen Messverfahren ausgebildet sein, beispielsweise als Ultraschall-, Radar- oder optische Sensoren und an einer Fahrzeugfront und/oder an einem Fahrzeugheck angeordnet sein. Die Anpassung der Erfassungsbereiche 9 durch die Steuereinheit 10 erfolgt dynamisch in Abhängigkeit der momentanen Fahrzeugdaten, wie beispielsweise Fahrzeuggeschwindigkeit, Fahrtrichtung 14, Fahrzeugbeschleunigung, Lenkwinkeländerung, Sensorfunktion oder Messverfahren.

Zusammenfassend lassen sich die wesentlichen Merkmale der Erfindung wie folgt charakterisieren:

Die Erfindung sieht vor, eine Steuereinheit 10 einer Vorrichtung 15 zur Erfassung eines momentanen Abstandes A eines Kraftfahrzeuges 7 von einem Hindernis 8,8' so auszubilden, dass diese einen vom Fahrzeug 7 zukünftig durchfahrenden Fahrschlauch 11 anhand statischer und dynamischer Fahrzeugdaten berechnen kann und zudem in der Lage ist, relevante Hindernisse 8', welche innerhalb des Fahrschlauches 11 liegen, und nicht relevante Hindernisse 8, welche außerhalb des Fahrschlauches 11 liegen, zu unterscheiden.

Die Berechnung des Fahrschlauches 11 gewährleistet somit eine exakte Differenzierung zwischen relevanten und nicht relevanten Objekten bzw. Hindernissen 8 und 8', wodurch eine Erhöhung der Fahrsicherheit erreicht werden kann.

Diejenigen Abstandssensoren 1 bis 6, deren Erfassungsbereich 9 vollständig im Fahrschlauch 11 liegt, werden dabei von der Steuereinheit 10 derart angesteuert, dass sie mit maximaler Reichweite  $R_{\max}$  arbeiten. Dies bietet den Vorteil, dass die in diesem Bereich gelegenen Hindernisse 8' frühzeitig erkannt werden.

Des weiteren kann die Steuereinheit 10 mit einer Bremseinrichtung des Kraftfahrzeugs 7 verbunden sein und zum automatischen Abbremsen des Kraftfahrzeugs 7 ausgebildet sein. Detektiert ein Abstandssensor 1 bis 6 ein im Fahrschlauch 11 gelegenes und damit relevantes Hindernis 8', so meldet er dies an die Steuereinheit 10, welche das Kraftfahrzeug 7 automatisch abbremst und dadurch eine Kollisionsgefahr vermindert.

Die Abstandssensoren 1 bis 6 können dabei wahlweise an einer Fahrzeugfront und/oder an einem Fahrzeugheck angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (15) zur Erfassung eines momentanen Abstandes (A) eines Kraftfahrzeugs (7) von einem Hindernis (8,8'), mit Abstandssensoren (1-6) und mit einer Steuereinheit (10),  
dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Steuereinheit (10) zur Berechnung eines vom Kraftfahrzeug (7) zukünftig durchfahrenen Fahrschlauchs (11) anhand statischer und dynamischer Fahrzeugdaten ausgebildet ist,
  - dass die Steuereinheit (10) zur Unterscheidung von relevanten Hindernissen (8'), welche innerhalb des Fahrschlauches (11), und nicht relevanten Hindernissen (8), welche außerhalb des Fahrschlauches (11) liegen, ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Abstandssensoren (1-6) jeweils einen variierbaren Erfassungsbereich (9) aufweisen,
  - dass die Steuereinheit (10) zur Anpassung der Reichweite (R) der Erfassungsbereiche (9) der Abstandssensoren (1-6) an seitliche Grenzen (12,13) des Fahrschlauches (11) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinheit (10) zur Ausblendung von erfassten, nicht relevanten Hindernissen (8) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass diejenigen Abstandssensoren (1-6), deren Erfassungsbereich (9) vollständig im Fahrschlauch (11) liegt, von der Steuereinheit (10) so angesteuert werden, dass sie mit maximaler Reichweite ( $R_{\max}$ ) arbeiten.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuereinheit (10) mit einer Bremseinrichtung des Kraftfahrzeugs (7) verbunden ist und zum automatischen Abbremsen des Kraftfahrzeugs (7) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abstandssensoren (1-6) als Ultraschall- und/oder als Radar- und/oder als optische Sensoren ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abstandssensoren (1-6) an einer Fahrzeugfront und/oder an einem Fahrzeugheck angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als dynamische Fahrzeugdaten zumindest ein Element aus folgender Gruppe verwendet wird: Fahrzeuggeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Fahrzeugbeschleunigung, Lenkwinkel, Lenkwinkeländerung, Sensorfunktion.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,



dass als statische Fahrzeugdaten zumindest eine Fahrzeugkontur verwendet wird.

10. Verfahren zur Erfassung eines momentanen Abstandes (A) eines Kraftfahrzeugs (7) von einem Hindernis (8,8'), mit Abstandssensoren (1-6) und mit einer Steuereinheit (10),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- dass die Steuereinheit (10) einen vom Kraftfahrzeug (7) zukünftig durchfahrenen Fahrschlauch (11) anhand statischer und dynamischer Fahrzeugdaten berechnet,
- dass die Steuereinheit (10) relevante Hindernisse (8'), welche innerhalb des Fahrschlauches (11), von nicht relevanten Hindernissen (8), welche außerhalb des Fahrschlauches (11) liegen, unterscheidet.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- dass die Abstandssensoren (1-6) jeweils einen variierbaren Erfassungsbereich (9) aufweisen,
- dass die Steuereinheit (10) die Reichweite (R) der Erfassungsbereiche (9) der Abstandssensoren (1-6) an seitliche Grenzen (12,13) des Fahrschlauches (11) anpasst.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Steuereinheit (10) erfasste, nicht relevante Hindernisse (8) ausblendet.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass diejenigen Abstandssensoren (1-6), deren Erfassungsbereich (9) vollständig im Fahrschlauch (11) liegt, von der Steuereinheit (10) so angesteuert werden, dass sie mit maximaler Reichweite ( $R_{\max}$ ) arbeiten.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Steuereinheit (10) mit einer Bremseinrichtung  
des Kraftfahrzeugs (7) verbunden ist und das Kraftfahr-  
zeug (7) auf ein Steuersignal der Steuereinheit (10) au-  
tomatisch abbremst.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Abstandssensoren (1-6) mit einem auf elektromag-  
netischen Wellen oder Schallwellen basierenden Messprin-  
zip arbeiten.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zur Berechnung des Fahrschlauchs (11) zumindest ein  
Element aus folgender Gruppe verwendet wird: Fahrzeugge-  
schwindigkeit, Fahrtrichtung, Fahrzeugbeschleunigung,  
Lenkwinkel, Lenkwinkeländerung, Sensorfunktion, Fahrzeug-  
kontur.

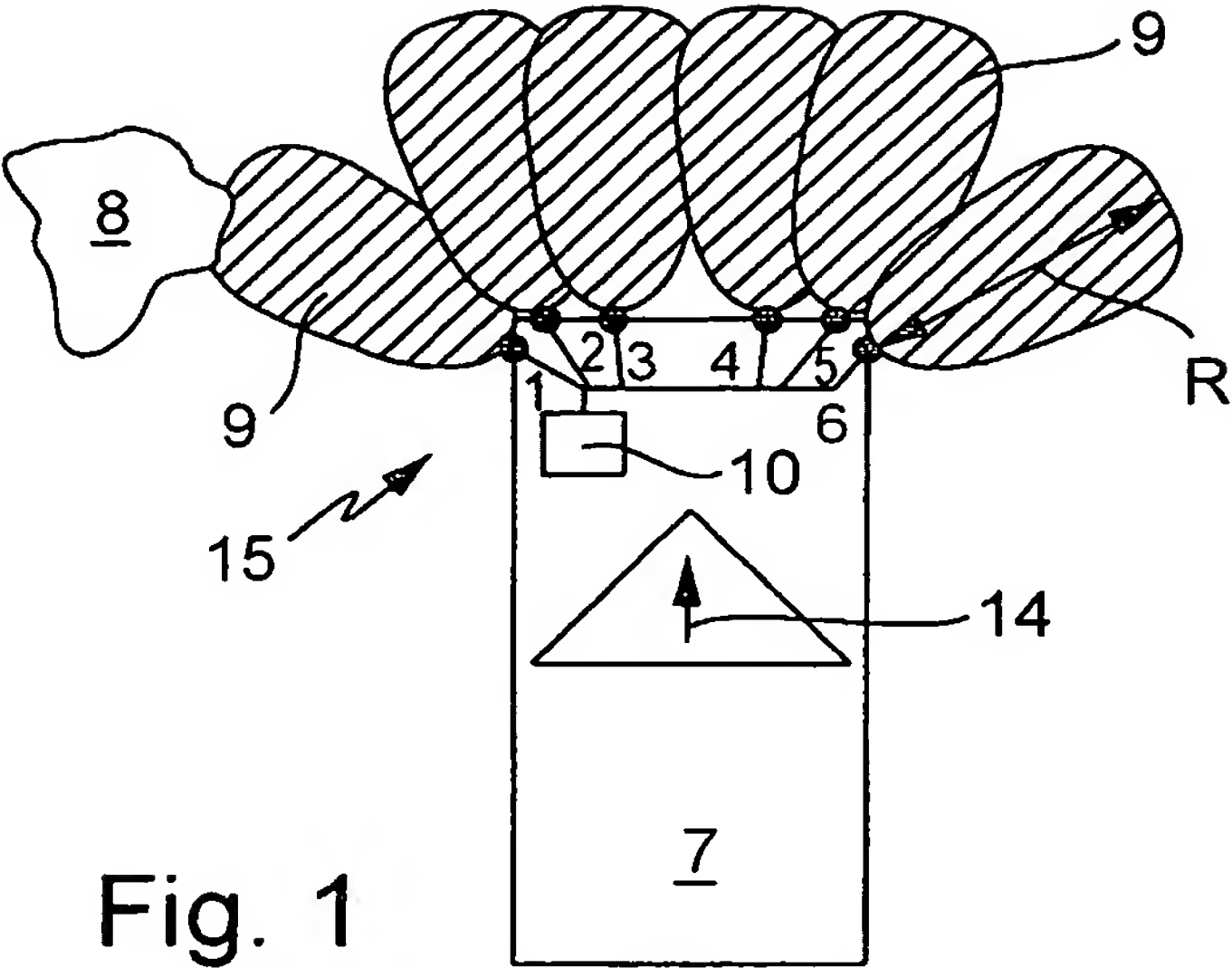


Fig. 1

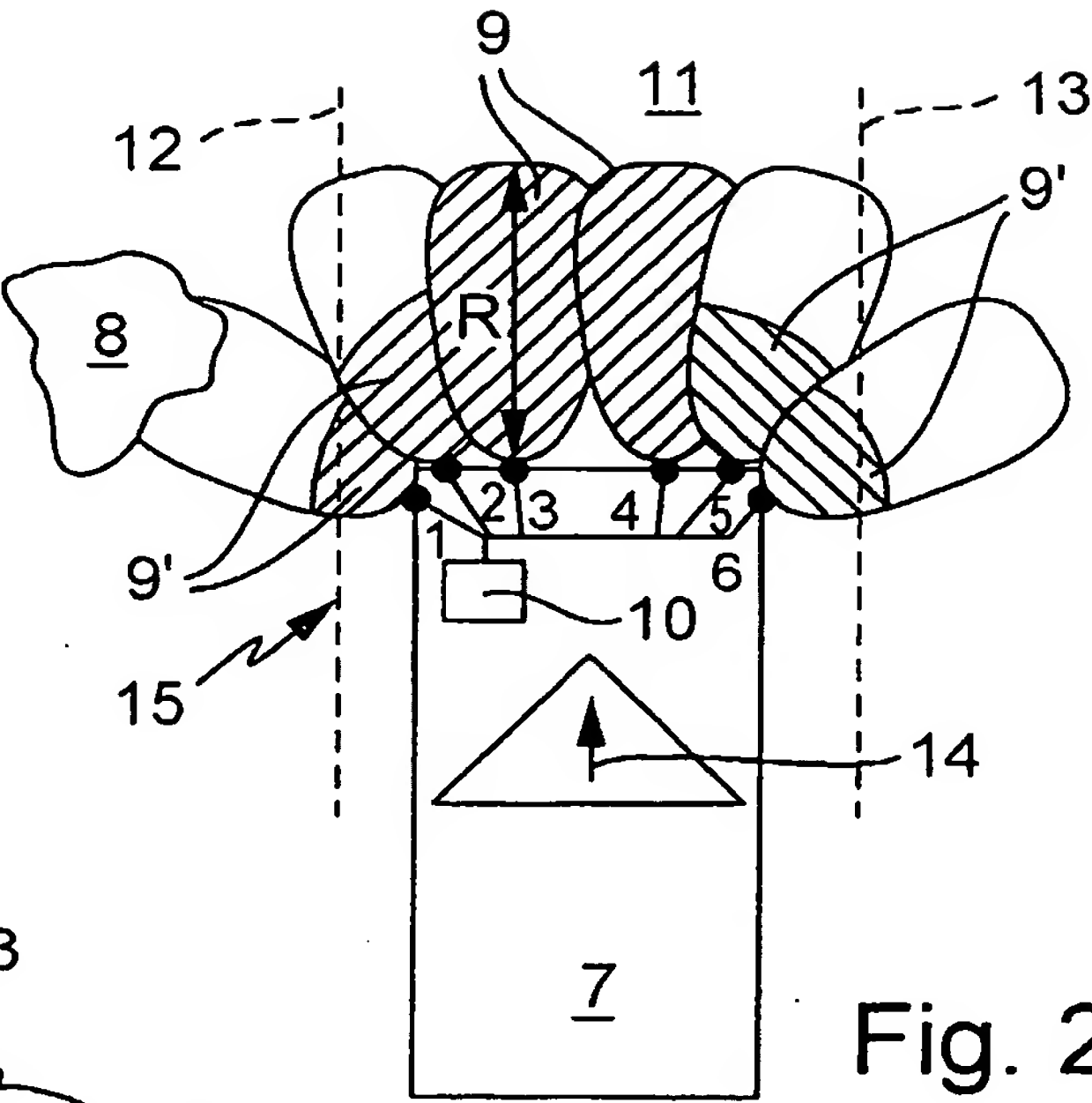


Fig. 2

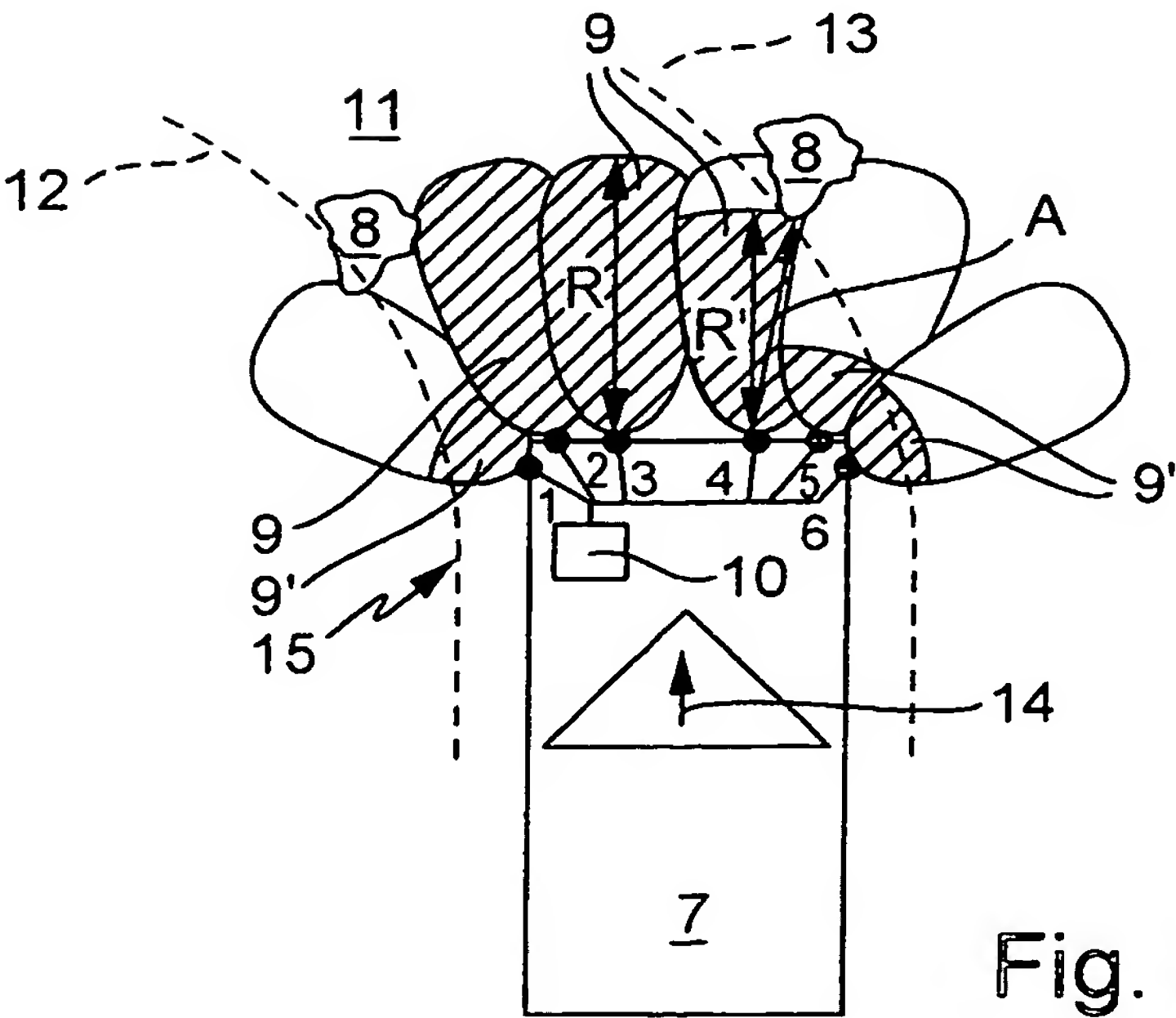


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60T7/22 G01S13/93 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60T G01S B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 49 146 A (BOSCH GMBH ROBERT) 17 April 2003 (2003-04-17)	1, 3, 5-8, 10, 12, 14, 16
Y	column 1, line 12 - line 34 column 4, line 31 - line 58 claims 1, 2	9
X	EP 1 318 491 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 11 June 2003 (2003-06-11)  column 1, line 3 - column 2, line 26	1, 3, 6-8, 10, 12, 15, 16
X	DE 199 34 670 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21 December 2000 (2000-12-21)  column 5, line 7 - line 36 column 7, line 50 - line 62 column 11, line 9 - line 16	1-4, 6-8, 10-13, 15, 16
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2004

Date of mailing of the international search report

22/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009382

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/064215 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 7 August 2003 (2003-08-07)  claims 1,3,15 & EP 1 470 967 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 27 October 2004 (2004-10-27) -----	1,2,4, 6-8,10, 11,13, 15,16
Y	DE 43 33 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 April 1995 (1995-04-06) column 3, line 34 - line 59 -----	9



Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10149146 A	17-04-2003	DE 10149146 A1 WO 03031217 A1 EP 1436161 A1	17-04-2003 17-04-2003 14-07-2004
EP 1318491 A	11-06-2003	DE 10160189 A1 DE 50201002 D1 EP 1318491 A1	18-06-2003 21-10-2004 11-06-2003
DE 19934670 A	21-12-2000	DE 19934670 A1 WO 0073818 A1 EP 1103004 A1 JP 2003501635 T US 6580385 B1	21-12-2000 07-12-2000 30-05-2001 14-01-2003 17-06-2003
WO 03064215 A	07-08-2003	EP 1470967 A1 WO 03064215 A1 JP 2003285705 A	27-10-2004 07-08-2003 07-10-2003
EP 1470967 A	27-10-2004	EP 1470967 A1 WO 03064215 A1 JP 2003285705 A	27-10-2004 07-08-2003 07-10-2003
DE 4333357 A	06-04-1995	DE 4333357 A1 WO 9509369 A1 DE 59407700 D1 EP 0671015 A1 JP 8503785 T US 5602542 A	06-04-1995 06-04-1995 04-03-1999 13-09-1995 23-04-1996 11-02-1997

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T7/22 G01S13/93 B60K31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T G01S B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 49 146 A (BOSCH GMBH ROBERT) 17. April 2003 (2003-04-17)	1,3,5-8, 10,12, 14,16
Y	Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 34 Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 58 Ansprüche 1,2	9
X	EP 1 318 491 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 11. Juni 2003 (2003-06-11)  Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 26	1,3,6-8, 10,12, 15,16
X	DE 199 34 670 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Dezember 2000 (2000-12-21)  Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 36 Spalte 7, Zeile 50 - Zeile 62 Spalte 11, Zeile 9 - Zeile 16	1-4,6-8, 10-13, 15,16

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/064215 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 7. August 2003 (2003-08-07)  Ansprüche 1,3,15 & EP 1 470 967 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 27. Oktober 2004 (2004-10-27) -----	1,2,4, 6-8,10, 11,13, 15,16
Y	DE 43 33 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. April 1995 (1995-04-06) Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 59 -----	9

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009382

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 10149146	A	17-04-2003	DE	10149146 A1			17-04-2003	
			WO	03031217 A1			17-04-2003	
			EP	1436161 A1			14-07-2004	
EP 1318491	A	11-06-2003	DE	10160189 A1			18-06-2003	
			DE	50201002 D1			21-10-2004	
			EP	1318491 A1			11-06-2003	
DE 19934670	A	21-12-2000	DE	19934670 A1			21-12-2000	
			WO	0073818 A1			07-12-2000	
			EP	1103004 A1			30-05-2001	
			JP	2003501635 T			14-01-2003	
			US	6580385 B1			17-06-2003	
WO 03064215	A	07-08-2003	EP	1470967 A1			27-10-2004	
			WO	03064215 A1			07-08-2003	
			JP	2003285705 A			07-10-2003	
EP 1470967	A	27-10-2004	EP	1470967 A1			27-10-2004	
			WO	03064215 A1			07-08-2003	
			JP	2003285705 A			07-10-2003	
DE 4333357	A	06-04-1995	DE	4333357 A1			06-04-1995	
			WO	9509369 A1			06-04-1995	
			DE	59407700 D1			04-03-1999	
			EP	0671015 A1			13-09-1995	
			JP	8503785 T			23-04-1996	
			US	5602542 A			11-02-1997	